

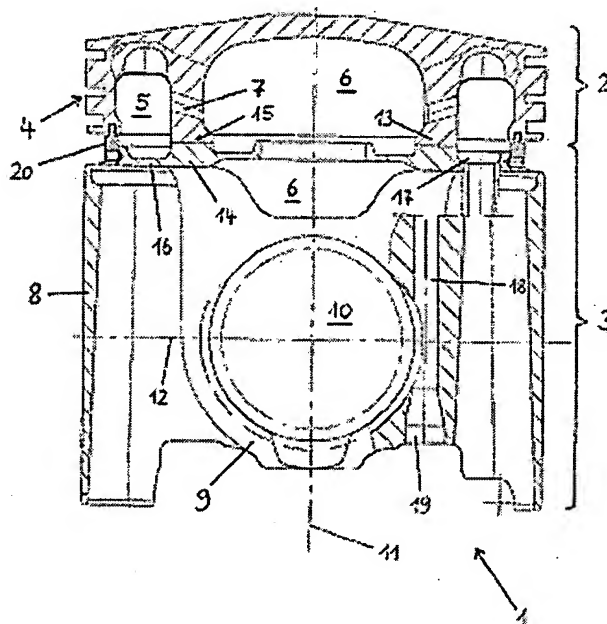
Piston for internal combustion engine, has lower cooling duct delimitation that is formed partially by ring and piston lower section, with ring attached to piston upper section after being attached to piston lower section

Patent number: DE10306115
Publication date: 2004-09-02
Inventor: KOLB ARNO (DE)
Applicant: KS KOLBENSCHMIDT GMBH (DE)
Classification:
- international: F02F3/00; F02F3/22; F02F3/00; F02F3/16; (IPC1-7): F02F3/18
- european: F02F3/00B1; F02F3/22
Application number: DE20031006115 20030214
Priority number(s): DE20031006115 20030214

Report a data error here

Abstract of DE10306115

A cooling duct (5), which is locked at least partly by a ring (20), is arranged in a piston upper section (2). A lower cooling duct delimitation (16) is formed partially by a piston lower section (3) and the ring. The ring is attached to the piston lower section before being attached to the piston upper section.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 06 115 A1 2004.09.02

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 06 115.0

(22) Anmeldetag: 14.02.2003

(43) Offenlegungstag: 02.09.2004

(51) Int Cl.7: F02F 3/18

(71) Anmelder:
KS Kolbenschmidt GmbH, 74172 Neckarsulm, DE

(72) Erfinder:
Kolb, Arno, 74254 Offenau, DE

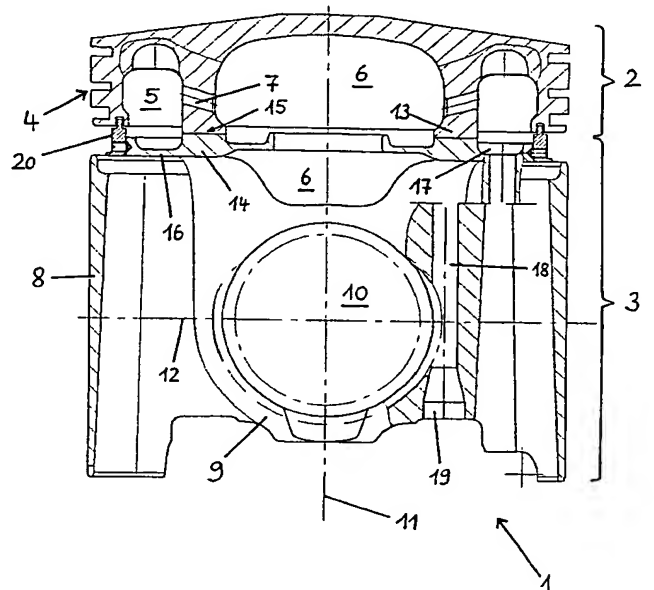
(74) Vertreter:
Greif, T., Dipl.-Ing., 40476 Düsseldorf

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Kolben für eine Brennkraftmaschine

(57) Zusammenfassung: Einteiliger Kühlkanalkolben (1) für eine Brennkraftmaschine in einem Kolbenoberteil (2) angeordneten Kühlkanal (5), wobei das Kolbenoberteil (2) mit einem Kolbenunterteil (3), aufweisend zumindest einen Kolbenschaft (8) sowie Bolzenbohrungen (10) aufweisende Kolbennaben (9), zusammenfügbar ist und der Kühlkanal (5) von einer Abdeckung verschlossen ist, wobei erfindungsgemäß vorgesehen ist, daß die Abdeckung zum Teil aus dem Kolbenunterteil (3) sowie einem Ring (20) besteht, der vor dem Zusammenfügen des Kolbenunterteiles (3) und des Kolbenoberteiles (2) zwischen diese beiden Teile (2, 3) bringbar und erst nach dem Zusammenfügen festlegbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kolben für eine Brennkraftmaschine gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 44 46 726 A1 ist ein einteiliger Kühlkanalkolben bekannt. Dieser Kühlkanalkolben gliedert sich in ein Kolbenoberteil mit einem Ringfeld und dahinter liegendem Kühlkanal einerseits und einem Kolbenunterteil, aufweisend einen Kolbenschaft sowie Bolzennaben und Bolzenbohrung andererseits auf. Zwischen diesen beiden Teilen ist eine ringförmige Ausnehmung vorhanden, deren Höhe mindestens der Höhe des im Kolbenoberteil einzubringenden Kühlkanales entspricht. Aufgrund dieser Mindesthöhe der ringförmigen Ausnehmung weist dieser Kühlkanalkolben eine größere Bauhöhe auf. Würde man die Höhe der ringförmigen Ausnehmung reduzieren, wäre zwar auch die Bauhöhe reduziert, gleichzeitig ergäbe sich aber auch eine zu niedrige Bauhöhe des Kühlkanales, so daß die gewünschte Kühlleistung nicht mehr erbracht werden kann. Würde man aus Festigkeitsgründen das Kolbenoberteil, bzw. das Kolbenunterteil verlängern, würde zwar die gewünschte Festigkeit erhöht, jedoch die Bauhöhe über das gewünschte Maß hinaus vergrößert, womit auch eine Erhöhung des Kolbengewichtes einhergeht.

[0003] Aus der Gattungsbildenden DE 70 23 170 U ist ein mehrteiliger Kolben für Brennkraftmaschinen mit einem einen Kühlraum aufweisen den Kopfteil und hiermit verbundenem Schaftteil bekannt, bei dem die Abgrenzung des Kühlraumes gegenüber dem Schaft durch ein zwischen dem Kolbenkopf und dem Kolbenschaft eingelegtes Blech gebildet ist. Durch dieses Blech wird zwar der Kühlkanal in erforderlicher Weise verschlossen. Jedoch ist die Herstellung eines solchen Bleches und damit verbunden auch die Anpassungen der Konturen des Kolbenkopfes und des Kolbenschaftes aufwendig. Außerdem ist es bei dem Ausführungsbeispiel des mehrteiligen Kolbens gemäß der DE 70 23 170 U nicht möglich, den Fügebereich zwischen dem Kolbenoberteil und dem Kolbenunterteil von allen Seiten zu erreichen, um eine ausreichend feste Fügeverbindung herzustellen. Aufgrund des zwischengelegten Bleches ist es nicht mehr möglich, den Fügebereich von innen, d. h. aus dem Bereich des Kühlraumes zu erreichen, so daß die Fügeverbindung zwischen dem Kolbenoberteil und dem Kolbenunterteil nur von außen zugänglich ist.

[0004] Bei Pendelschaftkolben wird wie in der DE 41 34 529 C2 beschrieben derart vorgegangen, daß zunächst ein Kolbenoberteil mit dem radial umlaufenden Kühlkanal durch spanabhebende Bearbeitung versehen wird. Dabei erhält das Kolbenoberteil einen umlaufenden Steg, der in Richtung eines zweiten Werkstückes gerichtet ist, wobei dieses zweite Werk-

stück einen ebenfalls umlaufenden Steg erhält, der mit dem Steg des Kolbenoberteiles korrespondiert. Danach wird der nach unten offene Kühlkanal mit einer Abdeckplatte abgedeckt und das Kolbenoberteil und das Kolbenunterteil durch eine Schweißverbindung zusammengefügt, wobei gleichzeitig durch diesen Schweißvorgang die innere Kante der Abdeckplatte integral mit dem Kolbenkopf festgelegt wird. Bei dieser Konstruktion eines Kolbenkopfes eines Pendelschaftkolbens ist zwar der Fügebereich von beiden Seiten zugänglich, wobei jedoch die Herstellung schwierig ist, da die Abdeckung genau an den randseitigen umlaufenden Nuten anliegen und dann verschweißt werden muß. Beim Verschweißen ergibt sich darüber hinaus noch das Problem, daß die umlaufenden Stege des ersten bzw. zweiten Werkstückes eine wesentlich größere Materialstärke aufweisen als die plattenförmige Abdeckung, so daß diese schmilzt und Löcher bekommen kann, wenn ausreichend Energie zugeführt wird, um die umlaufenden Stege der beiden Werkstücke miteinander zu verbinden, oder, wenn nur so viel Energie zugeführt wird, daß die Abdeckung nicht schmilzt und keine Löcher bekommt, die Fügeverbindung zwischen dem ersten und zweiten Werkstück nicht ausreichend ist.

[0005] Aus der DE 41 24 634 A1 ist noch ein mehrteiliger, gekühlter Kolben für Brennkraftmaschinen bekannt, bei dem der im Kopfteil vorgesehene ringförmige Hohlraum für das Kühlöl nach unten durch einen Blechring abgeschlossen wird, der durch zwei von der Stirn-Ring-Fläche hervorragende Kragen in seiner Lage fixiert wird, wobei der radial äußere Kragen in einem Winkel von ca. 30 Grad um den äußeren Rand des Blechringes gebördelt ist. Hierbei ist es jedoch problematisch, zur Halterung des Blechringes die beiden Kragen herzustellen, wodurch der Kolben kostenintensiv ist.

Aufgabenstellung

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen einteiligen Kühlkanalkolben für eine Brennkraftmaschine bereit zu stellen, mit dem die Eingangs geschilderten Nachteile vermieden werden.

[0007] Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

[0008] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß eine untere Kühlkanalbegrenzung zum Teil von dem Kolbenunterteil und dem Ring gebildet wird, wobei der Ring vor dem Zusammenfügen des Kolbenoberteiles und des Kolbenunterteiles auf das Kolbenunterteil aufgesteckt und erst nach dem Zusammenfügen positioniert und befestigt wird. Dies hat bei der Herstellung eines einteiligen Kühlkanalkolbens den entscheidenden Vorteil, daß beide Teile des Kolbens getrennt voneinander hergestellt werden können, wobei in ausreichender Höhe bzw. in ausreichend großem Querschnitt der Kühlkanal vorher in das Kolbenoberteil eingebracht werden kann. Gleichzeitig bildet ein

Teil des Kolbenunterteiles die untere Kühlraumabgrenzung, nachdem diese beiden Teile zusammengefügt worden sind, so daß nach dem Zusammenfügen nur noch eine schmale, radial umlaufende Öffnung (Spalt) zwischen dem Kolbenoberteil und dem Kolbenunterteil verbleibt. Diese nach dem Zusammenfügen verbliebene Öffnung wird durch einen Ring verschlossen, wobei dieser Ring vor dem Zusammenfügen zwischen die beiden Teile gebracht wird, da dies nach dem Zusammenfügen nicht mehr möglich ist.

[0009] Um den Kühlkanal zu schließen, wird vor dem Zusammenschweißen von Kolbenoberteil und Kolbenunterteil ein Ring über die untere Kühlraumabgrenzung am Kolbenunterteil geschoben. Das Kolbenoberteil hat auf der Unterseite eine umlaufende Nut, die nach dem Positionieren und Befestigen des Ringes, zusammen mit dem Ring eine Labyrinth-Dichtung bildet und dadurch Kühlölverlust verhindert.

[0010] Ein wesentlicher Vorteil des Verbleiben eines Spaltes nach dem Zusammenfügen von Kolbenoberteil und Kolbenunterteil und anschließendem Verschließen des Spaltes mit dem Ring besteht darin, daß der Fügebereich, in dem das Kolbenoberteil und das Kolbenunterteil zusammengefügt werden, nach dem Verbinden des Schweißens vom sowohl Außen- als auch Innenbereich des Kolbens zugänglich ist, um die Schweißnaht von außen und innen zu bearbeiten, damit erforderliche Dauerfestigkeit gewährleistet wird.

[0011] Der deutliche höhere Kühlkanal (Shakeraum), der aufgrund der ringförmigen Ausnehmung erzielt wird, und die Labyrinthdichtung haben zur Folge, daß eine optimale Kühlwirkung durch den geschlossenen Kühlkanal entsteht und dadurch der Kolben einer deutlich höheren thermischen Belastung stand hält. Ebenso ist der innere Kühlraum (Kühlkanal) bis auf die Öffnung für den Abfluß des Kühlöles weitestgehend geschlossen und wird durch Übertrittbohrungen vom äußeren Kühlkanal zum inneren Kühlraum (Innenbereich des Kolbens) mit Kühlöl versorgt. Dadurch ist auch in diesem Bereich eine optimale Kühlung durch eine effektive Shakerwirkung gewährleistet. Das bohrungsgekühlte Kolbenoberteil vergrößert zum einen die wärmeabführende Oberfläche und erhöht gleichzeitig durch die hohe Steifigkeit die mechanische Belastbarkeit, insbesondere für Zünddrücke, die größer als 200 bar sind.

Ausführungsbeispiel

[0012] Ein Ausführungsbeispiel auf das die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, ist anhand eines Kühlkanalkolbens in den beiden Fig. 1 und 2 gezeigt und im Folgenden beschrieben:

[0013] Fig. 1 zeigt einen einteiligen Kühlkanalkolben 1 im Schnitt durch eine Achse, die quer ausgerichtet ist zur Bolzenachse des Kühlkanalkolbens 1.

Der Kühlkanalkolben 1 gliedert sich in voneinander getrennt herzustellende Teile, nämlich ein Kolbenoberteil 2 und ein Kolbenunterteil 3. Diese beiden Teile bestehen bspw. aus einem Vergütungsstahl, und werden getrennt voneinander geschmiedet und vorbearbeitet. So wird bspw. im Kolbenoberteil 2 ein Ringfeld 4 vorgesehen und ebenso durch spanabhebende Bearbeitung ein radial umlaufender Kühlkanal 5 eingebracht. Nach Einbringung des Kühlkanales 5 in das Kolbenoberteil 2 ist dieser Kühlkanal 5 bei Betrachtung der Fig. 1 nach unten zunächst offen. Außerdem wird durch spanende Bearbeitung in dem Kolbenoberteil 2 ein Innenbereich 6 erzeugt. Durch einen Bohrvorgang wird eine Verbindung 7 zwischen dem Kühlkanal 5 und dem Innenbereich 6 des Kolbens 1 erzeugt. Durch die getrennte Bearbeitung ist eine gute Zugänglichkeit für die Bearbeitungswerkzeuge gewährleistet, um einen leichten, thermisch und mechanisch hochbelastbaren Stahkolben herzustellen.

[0014] Das Kolbenunterteil 3 weist bei Kolben in an sich bekannter Weise Kolbenschäfte 8 und Kolbennaben 9 auf, wobei die Kolbennabe jeweils eine Bolzenbohrung 10 aufweist. Zwecks Zuordnung der einzelnen Konstruktionsmerkmale ist mit der Bezugsziffer 11 eine Kolbenachse und mit der Bezugsziffer 12 eine Querachse des Kolbens 1 eingezeichnet.

[0015] Bei der Herstellung des Kolbenoberteiles 2 wird ein nach unten gerichteter umlaufender Steg 13 erzeugt, der mit einem nach oben gerichteten umlaufenden Steg 14 des Kolbenunterteiles 3 korrespondiert. Die Oberflächen der beiden Stege 13 und 14 kommen in einer Verbindungsebene 15 zur Anlage, wobei auch das Zusammenfügen, insbesondere mittels eines Schweißvorganges in dieser Verbindungsebene 15 erfolgt. Ausgehend etwa von dem umlaufenden Steg 14 erstreckt sich nach außen ein Fortsatz 16, der etwa unterhalb des Kühlkanales 5 bei dem fertigen Kolben angeordnet ist. Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß das Kolbenunterteil noch eine Öffnung 17 aufweist, die sich im Bereich des Fortsatzes 16 befindet. Über diese Öffnung 17 und eine weitere Verbindung 18 in dem Kolbenunterteil 3, die bspw. auch durch Bohren eingebracht wird und in eine Öffnung 19, insbesondere mit Trichterform, mündet, wird über eine Spritzdüse Kühlöl in Richtung des Kühlkanales 5 eingespritzt. Dieses Kühlöl kann sich dann in dem gesamten Kühlkanal 5 verteilen und dort die Wärme abführen, in dem es über mehrere Verbindungen 7 in Richtung des Innenbereiches 6 des Kolbens 1 zurückströmt.

[0016] Nachdem das Kolbenoberteil 2 sowie das Kolbenunterteil 3 in der beschriebenen Art und Weise hergestellt worden sind, werden sie in der Verbindungsebene 15 zusammengebracht, so daß die Oberflächen der umlaufenden Stege 13 und 14 zur Anlage kommen, nachdem vorher ein Ring 20 zwischen die beiden Teile 2 und 3 zwischen gelegt wurde. Dieser Ring 20 verschließt den radial umlaufenden Spalt zwischen dem Fortsatz 16 und dem unter-

ren Teil des Ringfeldes 4, so daß dadurch der Kühlkanal 5 komplett verschlossen ist. Anschließend erfolgt das Zusammenfügen des Kolbenoberteiles 2 und des Kolbenunterteiles 3 durch einen Schweißvorgang in der Verbindungsebene 15. Dadurch werden die beiden Teile 2 und 3 mit der erforderlichen Festigkeit zusammen gefügt. Anschließend erfolgt das Festlegen des Ringes 20 an dem Kolbenoberteil 2 und/oder an dem Kolbenunterteil 3 wobei dies bspw. ebenfalls durch eine Schweißverbindung (Punktschweißung, umlaufende Schweißung o. dgl.) erfolgen kann.

[0017] Fig. 2 zeigt den Kühlkanalkolben 1 im Schnitt rechtwinklig zu dem Schnitt gemäß Fig. 1. Im Zusammenhang mit dieser Darstellung wird noch einmal auf den Fortsatz 16 verwiesen, der sich von dem Kolbenunterteil 3 aus, insbesondere ausgehend von dem umlaufenden Steg 14, nach außen erstreckt. Dieser Fortsatz 16 ist in etwa unterhalb des Kühlkanales 5 angeordnet und verschließt diesen zum Teil, insbesondere zum größeren Teil. Um den verbleibenden Spalt zwischen dem Kolbenoberteil 2 und dem Kolbenunterteil 3 im Bereich des Kühlkanales 5 zu verschließen, wird der Ring 20 verwendet, wobei im Zusammenhang mit Fig. 2 auf eine lösbare Verbindung zur Festlegung des Ringes 20 verwiesen wird. Nach oben in Richtung des Ringfeldes 4 weist das Ringfeld 4 eine nach unten gerichtete Nut auf, in die ein nach oben gerichteter Steg des Ringes 20 oder der obere Teil des Ringes 20 selber eingreift. Dadurch wird die Dichtwirkung erhöht. Um den Ring 20 wirksam festlegen zu können, weist der Fortsatz 16 nach außen gerichtet eine Ausnehmung oder auch eine umlaufende Nut auf, in die zumindest eine Schraube 22 eingreifen kann, die entweder den Ring 20 in der Nut 21 verkeilt oder die den Ring 20 fest an den Fortsatz 16 zieht, falls der ein korrespondierendes Gewinde aufweist.

[0018] Der Vollständigkeit halber ist mit der Bezugsziffer 23 eine Bolzenachse bezeichnet.

Bezugszeichenliste

1	Kühlkanalkolben
2	Kolbenoberteil
3	Kolbenunterteil
4	Ringfeld
5	Kühlkanal
6	Innenbereich
7	Verbindung
8	Kolbenschaft
9	Kolbennarben
10	Bolzenbohrung
11	Kolbenachse
12	Querachse
13	umlaufender Steg
14	umlaufender Steg
15	Verbindungsebene
16	Fortsatz
17	Öffnung
18	Verbindung
19	Öffnung
20	Ring
21	Nut
22	Schraube
23	Bolzenachse

Patentansprüche

1. Einteiliger Kühlkanalkolben (1) für eine Brennkraftmaschine mit in einem Kolbenoberteil (2) angeordneten Kühlkanal (5), wobei das Kolbenoberteil (2) mit einem Kolbenunterteil (3), aufweisend zumindest einen Kolbenschaft (8) sowie Bolzenbohrungen (10) aufweisende Kolbennarben (9), zusammenfügbar ist und der Kühlkanal (5) zumindest teilweise von einem Ring (20) verschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine untere Kühlkanalbegrenzung (16) zum Teil von dem Kolbenunterteil (3) und dem Ring (20) gebildet wird, wobei der Ring (20) vor dem Zusammenfügen des Kolbenoberteiles (2) und des Kolbenunterteiles (3) auf das Kolbenunterteil (3) aufgesteckt und erst nach dem Zusammenfügen positioniert und befestigt wird.

2. Kühlkanalkolben (1) nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung zum Teil aus einem von dem Kolbenunterteil (3) abstehenden und radial umlaufenden Fortsatz (16) besteht.

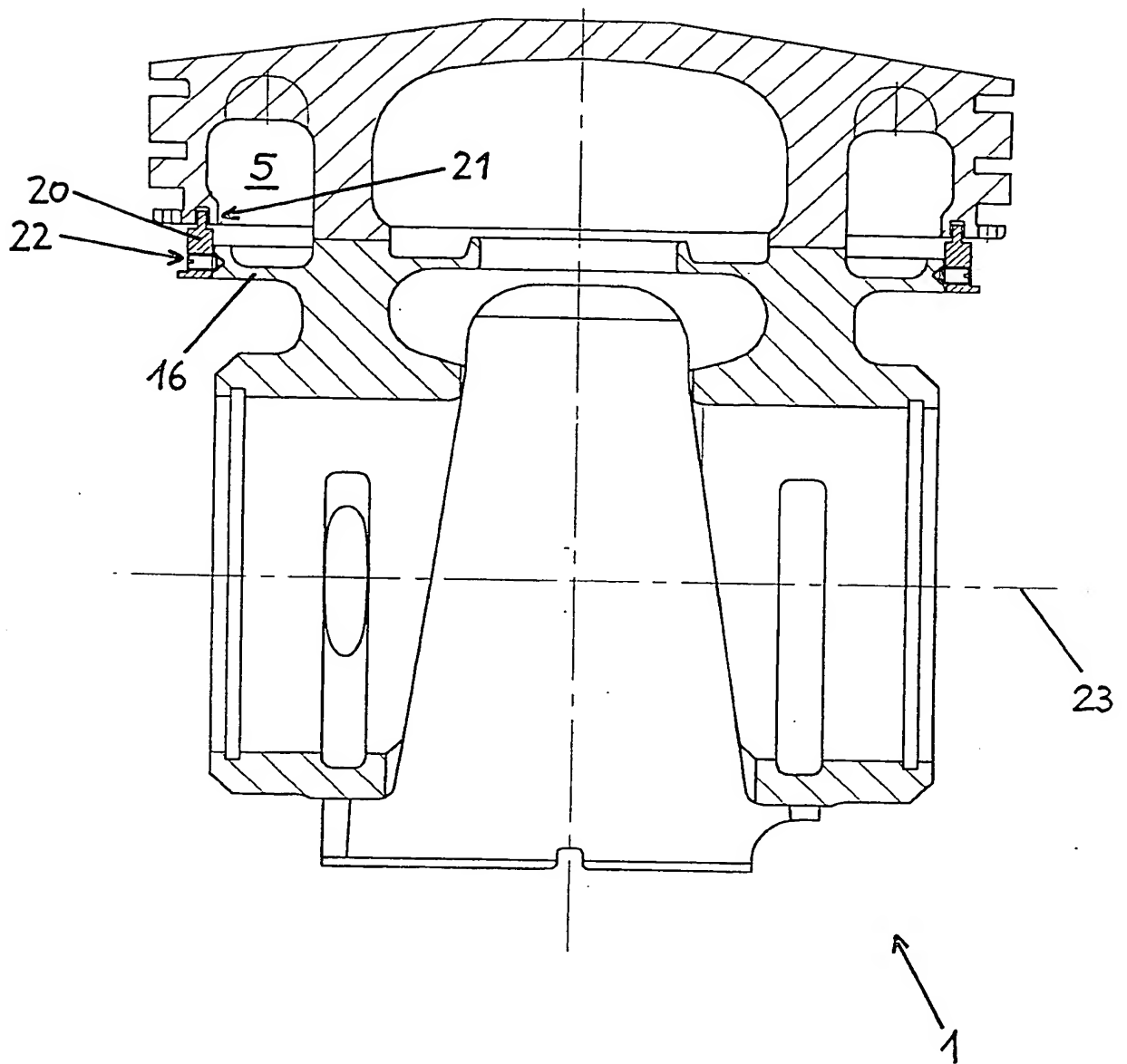
3. Kühlkanalkolben (1) nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (20) nach dem Positionieren in eine radial umlaufende Nut in der Unterseite in dem Kolbenoberteil (2) eingreift, und eine Labyrinthdichtung bildet.

4. Kühlkanalkolben (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Kolbenoberteil (2) zumindest eine Verbindung (7) von dem Kühlkanal (5) zu einem Innenbereich (6)

des Kühlkanalkolbens (1) vorgesehen ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen





FIGUR 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)